

PEMBUATAN UJIAN SERTIFIKASI ONLINE PADA APLIKASI FLEX LEARNING CENTER MENGGUNAKAN FLEX DAN PHP

Eka Fitriah
50405244

eka_fitria@student.gunadarma.ac.id

Program Studi Teknik Informatika
Universitas Gunadarma

Abstraksi

Istilah *e-Learning* merupakan suatu metode pembelajaran dengan memanfaatkan sistem *virtual*. Konsep *e-Learning* yang tidak terikat akan ruang dan waktu dapat menjadi solusi atas kendala yang ada pada metode pembelajaran konvensional serta menjadikan *e-Learning* berkembang dengan pesat. Berangkat dari hal inilah diciptakan sebuah *Learning Center* berbasis *web* tentang framework pembuat *rich internet application*, Adobe Flex. Pada *Flex learning center* ini terdapat fitur tes minat dan bakat, presentasi *online*, catatan agenda *online*, *video conference*, dan ujian sertifikasi *online*.

Pembahasan pada penulisan ini difokuskan pada fitur ujian sertifikasi *online*. Karena bersifat *online*, ujian ini dapat dilakukan dimana dan kapan saja. Ujian ini digunakan sebagai evaluasi proses belajar mengenai pengetahuan dasar Flex yang dilakukan secara virtual. Soal disajikan dengan sistem pilihan ganda. Sistem penilaian yang digunakan adalah memberi nilai dua untuk setiap jawaban benar dan memberi nilai minus satu untuk setiap jawaban yang salah. Lulus dari ujian ini, peserta akan mendapatkan sertifikat untuk pemula Flex yang dapat dijadikan bukti telah memahami pengetahuan dasar Flex.

Implementasi situs ini dibuat dengan menggunakan *framework* Adobe Flex 3, Zend Amf, dan CodeIgniter. Sedangkan bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP, ActionScript. *Database*-nya menggunakan MySQL.

Kata Kunci : Learning, Integrated System, Learning Center, Adobe Flex, Ujian Sertifikasi.

PENDAHULUAN

Saat ini, berbagai konsep *e-Learning* sudah banyak diterapkan di berbagai bidang pendidikan. Salah satu contoh pengembangan konsep *e-Learning* yang selanjutnya dapat diterapkan adalah adanya *web learning center* dengan fitur terkait di dalamnya seperti tes penjurusan minat dan bakat, persentasi *online*, catatan agenda *online*, *video conference*, dan sertifikasi ujian *online*. Walaupun sudah ada *web e-learning* sejenis yang mayoritas memakai PHP tampilan yang kurang menarik menjadi kelemahan *web* tersebut.

Dunia informatika pun tak menutup kemungkinan untuk menerapkan konsep belajar dan sertifikasi virtual untuk menjadikan seseorang ahli dalam penguasaan materi yang

berkaitan dengan informasi teknologi. Berangkat dari hal tersebut, maka penulis mencoba untuk membuat sebuah situs tentang pusat pembelajaran secara virtual mengenai bahasa pemrograman baru, Adobe Flex.

Flex merupakan sebuah aplikasi pemrograman berbasis *web* yang dikembangkan oleh Adobe. Adobe menggabungkan teknologi yang dimilikinya dengan bertumpu pada platform Flash. Flex dapat dikatakan sebuah *framework* menggunakan *flash player* yang dapat digunakan untuk membuat aplikasi internet yang kaya (RIA = Rich Internet Application) yaitu sebuah aplikasi *web* yang dapat memiliki fitur dan menerapkan fungsi-fungsi

selayaknya aplikasi berbasis desktop.

Salah satu alasan yang menjadikan penulis memilih membahas Flex adalah karena Flex merupakan suatu software baru dibawah naungan Adobe yang bersifat *free*. Flex memiliki beberapa komponen yang memudahkan *programmer* dalam membuat tampilan aplikasi semakin menarik. Selain itu Flex disusun oleh bahasa mxml dan ActionScript yang mudah untuk dipelajari. Flex juga telah sangat berkembang penggunaannya di negara maju seperti Jepang. Prospek kerja yang menjanjikan juga terbuka luas bagi para programmer Flex.

Skripsi ini memfokuskan pada pengaplikasian Flex dalam pembuatan aplikasi ujian sertifikasi *online* sebagai cara mengevaluasi belajar para peserta *Flex Learning Center*. Output dari aplikasi ini adalah sertifikat *Basic Flex* atau dapat dikatakan sertifikat bagi pemula sebagai bukti bahwa peserta telah menguasai pengetahuan dasar Flex.

LANDASAN TEORI

Defenisi e-Learning

Pemakaian kata *e-Learning* digunakan hampir di seluruh kegiatan pendidikan yang menggunakan komputer atau internet sebagai medianya. Sedangkan istilah *e-Learning* sangatlah luas, sehingga banyak pakar yang coba menguraikannya dari berbagai sudut pandang. Defenisi yang banyak diterima umum salah satunya dari Darin E. Hartley [Hartley, 2001] yang menyatakan “*e-Learning* merupakan suatu jenis belajar mengajar yang memungkinkan tersampainya bahan ajar ke siswa dengan menggunakan media Internet, Intranet atau media jaringan komputer lain”. LearnFrame.com dalam *Glossary of e-Learning Terms* [Glossary, 2001] menyatakan secara lebih luas yaitu “*e-Learning* adalah sistem pendidikan yang menggunakan aplikasi elektronik untuk mendukung belajar mengajar dengan media Internet, jaringan komputer, maupun komputer *standalone* “. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *e-Learning* adalah sistem atau konsep pendidikan yang memanfaatkan teknologi informasi dalam proses belajar mengajar.

Definisi Ujian Prestasi Belajar dan Sertifikasi

Tes atau ujian prestasi belajar adalah tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan seseorang setelah menjalani proses

pembelajaran. Tujuannya untuk mengetahui seberapa jauh siswa sudah mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan. Tes ini biasa dipergunakan oleh guru, institusi pendidikan seperti : sekolah, tempat kursus.

Sertifikasi adalah proses pemberian pengakuan atas pemenuhan standar nasional ataupun internasional. Yang dimaksud dengan sertifikasi disini adalah standarisasi secara profesional bagi mereka yang kompeten di tiap bidang pekerjaan yang dikelola dan dibina oleh Organisasi Profesi bukan Pemerintah. Sertifikasi ini memenuhi persyaratan kualitas profesional yang sudah ditetapkan. Sertifikasi sebagai satu syarat minimal bagi legitimasi seseorang untuk membuktikan kualitas SDM (sumber daya manusia) dan profesionalismenya. Sertifikasi IT yang diakui secara profesional adalah bukti kompetensi seseorang yang telah memiliki kemampuan dan ketrampilan dalam merancang, mengkonfigurasi, menerapkan, maupun merawat perangkat lunak perusahaan.

Latar Belakang Sertifikasi

Latar belakang dari Sertifikasi adalah :

- Memenuhi kebutuhan Bisnis (*Legal Liability Scheme*).
- Mengantisipasi Globalisasi.
- Perlu pengakuan formal bagi lulusan Perguruan Tinggi untuk menjadi Tenaga Profesional.
- Bukti Kemandirian Profesional di bidangnya.

Jenis Sertifikasi

Pada dasarnya ada 2 jenis sertifikasi yang umum dikenal di masyarakat, yaitu :

- Sertifikasi akademik (sebetulnya tidak tepat disebut sertifikasi) yang memberikan gelar, Sarjana, Master dll.
- Sertifikasi profesi adalah suatu sertifikasi yang diberikan berdasarkan keahlian tertentu untuk profesi tertentu.

Sayangnya, sertifikasi akademik sulit memiliki implementasi langsung dalam industri ICT. Disebabkan kecepatan

perubahan serta standardisasi antara Universitas. Selain itu tujuan universitas memang berbeda dengan tujuan industri. Universitas bertujuan untuk memberikan pengetahuan dasar bukannya keahlian khusus atau kompetensi untuk profesi tertentu yang dibutuhkan oleh industri. Spesialisasi yang terlalu sempit juga tidak cocok untuk pengembangan universitas. Sedangkan sertifikasi profesional pada dasarnya memiliki 3 model, yaitu :

- Dikembangkan oleh Profesional Society, sebagai contoh British Computer Society (BCS), Australian Computer Society (ACS), South East Asian Regional Computer Confederation (SEARCC) dan lainnya.
- Dikeluarkan oleh Komunitas suatu profesi, sebagai contoh Linux Profesional, SAGE (System Administration Guild), CISA (IS Auditing) [<http://www.isaca.org/>].
- Dikeluarkan oleh vendor sebagai contoh MCSE (by Microsoft), CCNA (Cisco), CNE (Netware), RHCE (Red Hat) etc. Biasanya skill yang dibutuhkan untuk memperoleh sertifikat ini sangat spesifik dan sangat berorientasi pada suatu produk dari vendor tersebut.

Sertifikasi yang berbasiskan vendor sangat bergantung pada produk vendor tersebut. Juga dikenal sebagai salah satu strategi pemasaran pada suatu perusahaan (vendor). Dengan mempromosikan sertifikasi tersebut, maka perusahaan tersebut dapat menjamin kepada kustomer mereka bahwa tersedia cukup dukungan teknis (orang yang memiliki sertifikasi produk tersebut). Pada kenyataannya pada pasar tenaga kerja, sertifikasi vendor ini sangat populer. Karena banyak orang beranggapan bahwa dengan memiliki sertifikasi vendor ini maka masa depan lapangan pekerjaan akan terjamin.

Dalam mengembangkan sertifikasi beberapa patokan yang sebaiknya diterapkan :

- Harus berdasarkan ujian dan cukup sulit dan memiliki beberapa tingkatan.
- Pusat pelatihan harus disertifikasi sebelum dapat menawarkan suatu sertifikasi.
- Sertifikasi tak boleh bergantung pada suatu perusahaan atau suatu institusi. Tetapi sertifikasi vendor sebaiknya juga

diakui sebagai suatu komponen untuk memperoleh sertifikasi profesi.

- Sertifikasi harus mendorong terbentuknya industri lokal.
- Sertifikasi harus memperkecil jurang antara universitas (*education*) dan industri. Harus dikembangkan pemetaan antara sertifikasi akademik dan sertifikasi profesi. Juga mengurangi jurang antara aktifitas riset dan industri.
- Sertifikasi harus mendorong orang untuk memahami pengetahuan dasar yang berhubungan dengan keahlian terapan pada profesi tersebut. Hal ini akan membantu orang untuk memperbaiki pengetahuannya, sebab mereka tidak hanya belajar dari "keahlian tertentu" untuk suatu saat saja, tetapi mereka memiliki pengetahuan dasar untuk memahami teknologi baru.
- Sertifikasi tak boleh mengabaikan kemajemukan orang. Sebagai contoh bahasa, dan kebiasaan lokal. Sehingga untuk kompetensi dalam bidang komunikasi, kemampuan berbahasa lokal perlu dipertimbangkan juga.

Keuntungan Sertifikasi

Ada banyak keuntungan yang dapat menjadi tambahan alasan untuk mempertimbangkan mengambil sertifikasi TI. Salah satu yang utama tentu saja membuka lebih banyak kesempatan pekerjaan. Sertifikat TI dapat meningkatkan kredibilitas seorang profesional TI di mata pemberi kerja. Bagi mereka yang sudah bekerja di bidang TI, sertifikasi memberi cara yang standar dan terukur untuk mengukur kemampuan teknis. Dengan memiliki sebuah sertifikat TI yang diakui secara global, seorang profesional TI akan memiliki rasa kepercayaan diri yang lebih tinggi terkait dengan keterampilan yang dimilikinya. Ini karena melalui proses sertifikasi keterampilan yang dimiliki sudah mengalami validasi oleh pihak ketiga, dalam hal ini lembaga pemberi sertifikasi.

Selain itu pengalaman mengikuti sertifikasi akan memberikan banyak

wawasan baru yang mungkin tidak pernah ditemui pada saat mengikuti pendidikan formal atau dalam pekerjaan sehari-hari. Selain mampu memberikan jalan yang lebih mudah untuk menemukan pekerjaan di bidang TI, sertifikasi juga sapat membantu Anda meningkatkan posisi dan reputasi bagi yang sudah bekerja. Bahkan sertifikasi yang sudah diakui secara global ini mampu meningkatkan kompetensi Anda dengan tenaga TI dari manca negara. Karena itu tak heran jika sertifikasi yang telah Anda dapatkan dapat lebih dihargai dibandingkan ijazah formal Anda.

Sertifikasi adalah independen, obyektif, dan tugas yang regular bagi kepentingan profesional dalam satu atau lebih area di teknologi informasi. Sertifikasi ini memiliki tujuan untuk :

- membentuk tenaga praktisi TI yang berkualitas tinggi.
- Membentuk standar kerja TI yang tinggi.
- Pengembangan profesional yang berkesinambungan.

Sedangkan bagi tenaga TI profesional tersebut :

- Sertifikasi ini merupakan pengakuan akan pengetahuan yang kaya (bermanfaat bagi promosi, gaji).
- Perencanaan karir.
- *Profesional development*.
- Meningkatkan international marketability. Ini sangat penting dalam kasus, ketika tenaga TI tersebut harus bekerja pada perusahaan multinasional. Perusahaan akan mengakui keahliannya apabila telah dapat menunjukkan sertifikat tersebut.

Bagi masyarakat luas sertifikasi ini memberikan kontribusi positif, yaitu :

- Memiliki staf yang *up to date* dan berkualitas tinggi.
- Memperoleh citra perusahaan yang baik, keuntungan yang kompetitif, merupakan alat ukur yang obyektif terhadap kemampuan staf, kontraktor dan konsultan.
- Secara langsung dan tidak langsung akan meningkatkan produktifitas secara mikro maupun makro.
- Menaikkan pengakuan industri dan secara internasional.
- Bagi siswa memberikan alur profesi yang jelas. Siswa yang ingin segera

mempelajari materi dan profesi akan tahu darimana memulainya .

- Memberikan suatu mekanisme pusat pelatihan. Suatu program sertifikasi memberikan alur pelatihan yang jelas.
- Membantu proses pencarian tenaga IT profesional. Suatu kandidat yang dievaluasi untuk suatu jabatan, dengan memiliki suatu sertifikat berarti telah memiliki skill dan pengetahuan tingkat tertentu. Hal itu juga menunjukkan persistensi kandidat dan kemampuan menyelesaikan suatu proyek (dalam hal ini sertifikasi). Kedua hal ini membantu masyarakat mencari tenaga TI .
- Mendorong pegawai melakukan proses belajar lebih lanjut.

Beberapa negara telah mengembangkan dan mempromosikan sistem sertifikasi yang khas bagi negara tersebut. Beberapa negara menerapkan dan membayar lisensi kepada sistem sertifikasi yang ada. Beberapa negara menggunakan tenaga ahli untuk melakukan ujian.

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Gambaran Umum Aplikasi

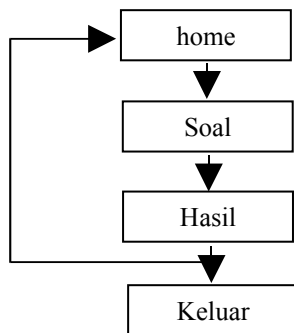
Aplikasi ini merupakan suatu aplikasi yang secara umum dirancang untuk melakukan ujian sertifikasi secara *online*. Ujian ini berupa soal pilihan ganda karena jenis soal ini merupakan bentuk soal yang obyektif. Dikatakan obyektif karena penilaian tidak berdasarkan subyektif dari penilai melainkan karena cara penilaian sudah ditetapkan dengan standar tertentu. Soal yang ditampilkan dalam aplikasi ini akan ditampilkan secara random per bab sehingga satu peserta ujian dengan peserta yang lain tidak akan mendapat urutan soal yang sama. Sedangkan untuk pengecekan jawaban dilakukan saat tiap jawaban dari suatu soal disubmit. Pada aplikasi ini juga akan diterapkan sistem countdown timer yang akan membatasi waktu peserta dalam mengerjakan ujian ini. Sertifikat yang akan diberikan pada aplikasi ini merupakan sertifikat untuk tingkat pemula karena ujian

yang akan disajikan hanya berupa soal seputar pengetahuan dasar Flex.

Struktur Navigasi

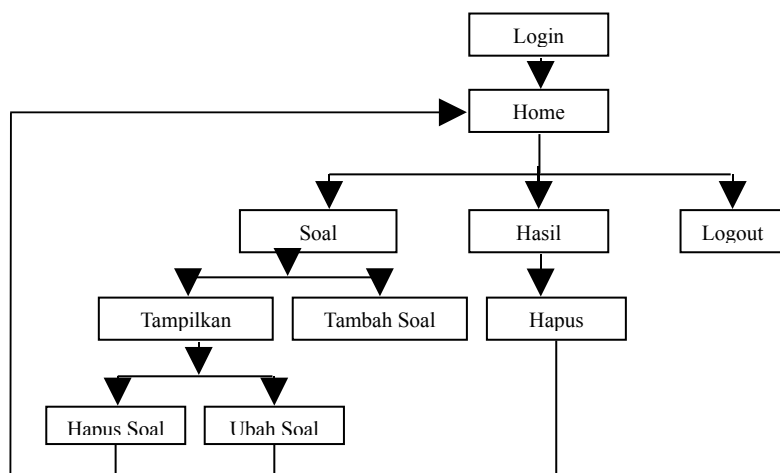
Berikut ini adalah gambaran struktur navigasi dari aplikasi utama dan halaman admin. Adapun struktur navigasi pada aplikasi utama berbentuk non linier, sedangkan pada halaman admin campuran antara hierarki dan linier.

Aplikasi Utama



Gambar 1 Struktur Navigasi Aplikasi

Administrator



Gambar 2 Struktur Navigasi Admin

Pengaturan Framework dan Service

Langkah pertama adalah membuat terlebih dahulu sebuah *folder library* yang berisi framework yang akan digunakan dalam menghubungkan flex dengan php. Terdapat dua *framework* di *folder* ini, CodeIgniter dan Zend. Adapun pada program ini menggunakan *framework* Zend. *Folder library* ini diletakkan pada *web server* sejajar dengan level *folder* *htdocs*.

Selanjutnya pada *folder* *htdocs* dibuat sebuah *folder* *services* yang didalamnya terdapat

sebuah *folder sample*. Fungsi dari segala *file* yang ada di dalam *folder* ini adalah untuk menyediakan penggunaan *service* yang digunakan dalam proses penghubungan flex dengan php seperti halnya *service remote object*. *File* terpenting pada *services* adalah *gateway.php* yang berfungsi sebagai penghubung dengan *server.php* pada *framework* zend yang diletakkan pada *library*. Langkah berikutnya adalah membuat sebuah *file* *crossdomain.xml*. *File* ini berfungsi agar dapat mengakses data dari domain yang berbeda dengan domain tempat dokumen aplikasi berada. Selanjutnya yaitu, membuat sebuah *file* *.php* yang digunakan untuk memanipulasi database pada *mysql* (pada aplikasi ini diberi nama *soal.php*). Pada penggunaan *framework* zend maupun CI yang berbasis MVC (*models controllers views*), *file* yang membantu dalam melayani koneksi dengan *database* biasanya diletakkan pada *folder* *model*. Sedangkan segala pengaturan dapat diatur pada *controllers*. Oleh karena itu pada *controllers* terdapat *gateway.php* yang mengatur bahwa layanan yang digunakan diletakkan pada *services*. Pada *services* inilah beberapa *file* *.php* yang digunakan diletakkan untuk dipanggil nantinya.

Pembuatan Aplikasi Utama

Secara garis besar, desain dari halaman aplikasi utama hanya terdiri dari satu slide. Namun slide tersebut merupakan *ViewStack* yang terdiri dari 4 buah tumpukan *Panel* (seperti *frame* pada *HTML*). *Panel* pertama digunakan untuk halaman *home*, *panel* kedua untuk halaman *soal*, *panel* ketiga untuk halaman *hasil* dan *panel* terakhir untuk halaman *keluar* (*finish*).

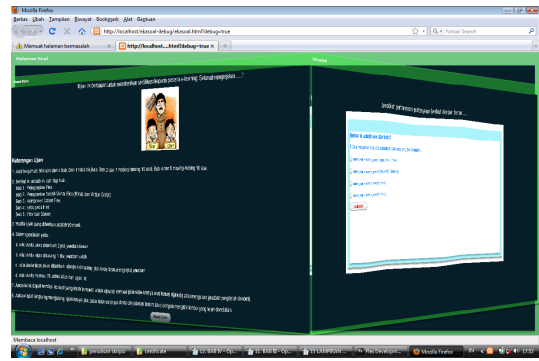
Halaman Home

Langkah pertama yaitu membuat sebuah *ViewStack* yang merupakan kumpulan dari *Panel* bertumpuk. Untuk membuat sebuah *ViewStack* menggunakan perintah `<mx:ViewStack/>`. Selanjutnya membuat sebuah *Panel* yang digunakan sebagai tempat meletakkan berbagai komponen lainnya, cara membuatnya yaitu dengan perintah `<mx:Panel/>`. *Panel* inilah yang akan digunakan pada setiap halaman

aplikasi. Untuk pengaturan *properties* yang ingin digunakan dapat diletakkan diantara nama komponen dan tag penutup (`</>`). Pada Panel home ini akan menggunakan satu buah tulisan (text), satu buah gambar dan sebuah tombol. Untuk membuat text menggunakan perintah `<mx:Text/>`. Untuk menyisipkan gambar menggunakan perintah `<mx:Image/>`. Sedangkan untuk membuat tombol menggunakan perintah `<mx:Button/>`. Kemudian mengatur *properties click* pada tombol tersebut untuk memanggil fungsi `soal.getSoal1()`; yang berarti akan memanggil method `getSoal1()` pada `soal.php` yang dihubungkan oleh *service* `RemoteObject` dengan id soal. Fungsi ini digunakan untuk menampilkan soal dari database. Dimana hasil yang dikembalikan dari manipulasi data oleh php akan digunakan untuk memanggil fungsi `getSoal1_result(event)` yang akan memanggil panel dengan index 1 (panel kedua, karena index dimulai dari 0). Jika hasil nilai kembalian dari manipulasi data dengan php terdapat masalah maka akan memanggil fungsi `Alert.show(event.fault.faultString)` yang berisi peringatan terjadi kesalahan.

Pengaturan Efek Tampilan

Dalam suatu aplikasi pemberian efek akan membuat suatu aplikasi terlihat lebih hidup. Untuk aplikasi ini menggunakan komponen control tambahan dari adobe `mx:effect`. Untuk menggunakan kontrol tambahan ini harus mempunyai komponen tersebut dan diletakkan di *root folder* `src`. Yang dibutuhkan antara lain *folder* adobe `mx:effect` yang diletakkan didalam *folder* `com`, selain itu juga *folder* `sandy` dan `vo`. Pada *properties* `<mx:application/>` tambahkan `xmlns:mxeffects="komponen.efek.*"`. Yang berarti akan menggunakan semua *file* berupa kelas `ActionScript` yang ada pada *folder* `komponen/efek`. Pada program ini menggunakan `CubeRotate`, `Flip` dan `Gate`. Berikut contoh tampilan dari efek `CubeRotate` :



Gambar 3 Efek `CubeRotate`

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penulisan skripsi ini adalah :

- Aplikasi ujian sertifikasi online ini merupakan salah fitur yang terdapat pada web flex learning center.
- Aplikasi ujian sertifikasi *online* yang terdapat pada web ini bertujuan untuk mengevaluasi hasil belajar siswa yang telah mengikuti pembelajaran Flex.
- Karena bersifat *online*, ujian ini akan memudahkan siswa untuk melakukan ujian dimana saja dan kapan saja tidak terbatas ruang dan waktu.
- Hasil yang akan didapat setelah lulus dari ujian ini, yaitu mendapatkan sertifikat sebagai bukti pengakuan bahwa telah memahami dasar Flex.
- Aplikasi ini pun sudah diuji. Hal ini dibuktikan dengan mencoba melakukan ujian dalam web ini sehingga dapat diketahui bahwa soal yang ditampilkan sudah sesuai yang diinginkan yaitu secara random. Selain itu, sistem penilaian dan semua komponen tombol pada aplikasi ujian ini sudah berfungsi optimal.
- Kelebihan Flex yaitu, memiliki banyak komponen yang memudahkan programmer dalam membuat tampilan aplikasi menjadi lebih menarik, keamanan lebih terjamin, mudah untuk dipelajari terutama bagi orang yang telah terbiasa menggunakan PHP dan XML.

Kelemahan Flex yaitu, tidak bisa langsung koneksi ke database. Untuk melakukan koneksi ke database dibutuhkan framework tambahan seperti ZendFramework. Membutuhkan waktu yang cukup lama dalam proses loading awal aplikasinya. Selain itu, untuk menjalankan Flex membutuhkan spesifikasi hardware yang cukup besar.

Saran

Berikut adalah beberapa saran yang dapat diberikan bagi pengembang dan penyempurna selanjutnya. Salah satu kekurangan aplikasi ini adalah desain tampilan aplikasi yang masih dapat dibuat lebih menarik. Oleh karena itu, sebaiknya tampilan aplikasi tersebut dibuat agar lebih menarik. Selain itu, sebaiknya melakukan peningkatan mutu dari soal yang akan disajikan dan sistem penilaiannya. Untuk sertifikat yang diberikan sebaiknya jika benar-benar berasal langsung dari vendor *software*-nya seperti sertifikat cisco. Menilik manfaat jauh ke depan, web ini sebenarnya bersifat umum dan sebaiknya dibuat dinamis di semua kontennya agar dapat dimanfaatkan untuk membuat web *e-Learning* sejenis dengan materi pembahasan yang berbeda. Sebagai contoh, web ini dapat diaplikasikan dengan materi pembahasan matematika bagi pelajar SD, SLTP maupun SMA.

Demikian saran yang dapat diajukan oleh penulis, semoga aplikasi ini dapat dikembangkan menjadi lebih baik dan lebih bermanfaat di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- Brown, Charles E., *The Essential Guide to Flex 3*, Friends of ED, May 2008.
- Cole, Alaric, *Learning Flex 3 Getting Up to Speed with Rich Internet Applications*, O'Reilly, First Edition, June 2008.
- Herrington, Jack D. and Kim, Emily, *Getting Started with Flex 3*, O'Reilly, June 2008.
- Munawar, *Pemodelan Visual dengan UML*, Edisi Pertama, Graha Ilmu, Yogyakarta, 2005.
- Noble, Joshua and Anderson, Todd, *Flex 3 Cookbook*, O'Reilly, May 2008.
- Sri Dharwiyanti, *Pengantar Unified Modeling Language (UML)*, Kuliah Umum Ilmu Komputer.com, 2003.
- URL : <http://74.125.153.132/search?q=cache:ZBTJQcMpbogJ:www.snapdrive.net/files/595207/Panduan%2520Penulisan%2520Soal%2520PG.ppt+membuat+soal+yang+baik&cd=14&hl=id&ct=clnk&gl=id>, 9 Agustus 2009.
- URL: http://74.125.153.132/search?q=cache:j_vf-Q15bYUJ:tatamamutz.blog.binusian.org/files/2009/06/paper-totolan-uas.doc+pengertian+ujian+sertifikasi+profesi&cd=42&hl=id&ct=clnk&gl=id, 9 Agustus 2009.
- URL : <http://74.125.153.132/search?q=cache:HRg0qjHMI7wJ:125.163.203.113/un2009/warna-warni/Membuat%2520butir-butir%2520soal.ppt+membuat+soal+yang+baik&cd=15&hl=id&ct=clnk&gl=id>, 9 Agustus 2009.
- URL : <http://www.adobe.com/devnet/flex/tourdeflex/web/>, 18 Juli 2009.
- URL : http://www.docstoc.com/docs/3545965/panduan_penulisan_2, 8 Agustus 2009.
- URL : http://www.geocities.com/smkkorpri_duri/kerangkadasarbagian1.htm, 8 Agustus 2009.
- URL : <http://massofa.wordpress.com/2008/01/09/sistem-sertifikasi/>, 8 Agustus 2009.
- URL : <http://mengerjakantugas.blogspot.com/2009/03/pengertian-kompetensi.html>, 8 Agustus 2009.
- URL : <http://sertifikasi.iagi.or.id/>, 8 Agustus 2009.